

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

APPLICANTS : Hyun-Cheol Shin et al.  
SERIAL NO. : Not Yet Assigned  
FILED : March 11, 2004  
FOR : LOW NOISE MULTI-WAVELENGTH LIGHT SOURCE AND  
WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING SYSTEM USING  
SAME

**PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

MAIL STOP PATENT APPLICATION  
COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. BOX 1450  
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

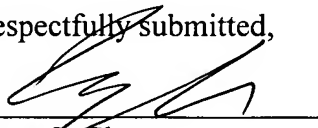
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2003-60191	August 29, 2003

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,

  
Steve S. Cha  
Attorney for Applicant  
Registration No. 44,069

CHA & REITER  
210 Route 4 East, #103  
Paramus, NJ 07652  
(201) 226-9245

Date: March 11, 2004

**Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8**

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on March 11, 2004

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069  
Name of Registered Rep.)

  
(Signature and Date)



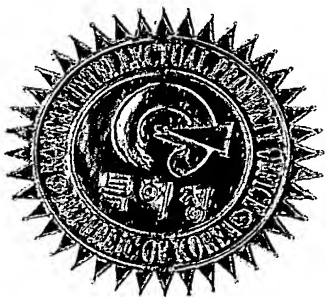
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0060191  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 08월 29일  
Date of Application AUG 29, 2003

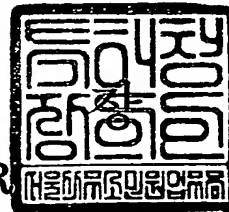
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 10 월 21 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2003.08.29
【국제특허분류】	G02B
【발명의 명칭】	다파장 광원 및 그를 이용한 파장 분할 다중 시스템
【발명의 영문명칭】	MULTI-WAVELENGTH LIGHT SOURCE AND WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING SYSTEM USING THE SAME
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	신현철
【성명의 영문표기】	SHIN, Hyun Cheol
【주민등록번호】	741008-1897319
【우편번호】	441-390
【주소】	경기도 수원시 권선구 권선동
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이정석
【성명의 영문표기】	LEE, Jeong Seok
【주민등록번호】	680511-1657724
【우편번호】	431-050
【주소】	경기도 안양시 동안구 비산동 1104 은하수 청구아파트 106동 805호
【국적】	KR

**【발명자】**

**【성명의 국문표기】** 황성택  
**【성명의 영문표기】** HWANG, Seong Taek  
**【주민등록번호】** 650306-1535311  
**【우편번호】** 459-707  
**【주소】** 경기도 평택시 독곡동 대림아파트 102동 303호  
**【국적】** KR

**【발명자】**

**【성명의 국문표기】** 정대광  
**【성명의 영문표기】** JUNG, Dae Kwang  
**【주민등록번호】** 710327-1822527  
**【우편번호】** 441-390  
**【주소】** 경기도 수원시 권선구 권선동 권선3지구 주공3차 상록APT 335동 1004 호  
**【국적】** KR

**【심사청구】**

청구

**【취지】**

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
 이건주 (인)

**【수수료】**

<b>【기본출원료】</b>	20 면	29,000 원
<b>【가산출원료】</b>	10 면	10,000 원
<b>【우선권주장료】</b>	0 건	0 원
<b>【심사청구료】</b>	15 항	589,000 원
<b>【합계】</b>	628,000 원	

**【요약서】****【요약】**

본 발명에 따른 다파장 광원은 기관과, 상기 기관 상에 적층되어져 있으며 문턱 전류 이하의 구동 전류에 의해 구동됨으로써 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 포함하는 다파장 광을 생성하는 페브리-페롯 레이저와, 그 일단이 상기 페브리-페롯 레이저의 일단에 대향되도록 상기 기관 상에 적층됨으로써 상기 페브리-페롯 레이저로부터 입력된 상기 다파장 광을 증폭시키는 반도체 광증폭기를 포함하며, 상기 반도체 광증폭기를 이득 포화 상태에서 구동시킴으로써 상기 다파장 광의 채널들의 상대 강도 잡음을 제거함과 동시에 증폭시킨다.

**【대표도】**

도 1

**【색인어】**

반도체 광증폭기, 다파장 광원, 파장 분할 다중

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

다파장 광원 및 그를 이용한 파장 분할 다중 시스템{MULTI-WAVELENGTH LIGHT SOURCE AND WAVELENGTH DIVISION MULTIPLEXING SYSTEM USING THE SAME}

## 【도면의 간단한 설명】

도 1은 본발명의 제1 실시예로서 페브리-페롯 레이저와 반도체 광증폭기가 단일 기판 상에 집적된 다파장 광원을 나타내는 사시도,

도 2는 도 1에 도시된 다파장 광원을 나타내는 평면도,

도 3은 도 1에 도시된 반도체 광증폭기가 그 내부에 입력되는 다파장 광의 파워에 따라서 증폭시키는 파워의 변화를 나타내는 이득 곡선의 그래프,

도 4는 반도체 광증폭기에 입력되는 도 3에 도시된 다파장 광의 파워를 나타내는 그래프,

도 5는 반도체 광증폭기에서 증폭된 도 3에 도시된 다파장 광의 파워를 나타내는 그래프,

도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 파장 분할 다중 시스템의 구성을 나타내는 도면,

도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 파장 분할 다중 시스템의 구성을 나타내는 도면.

## 【발명의 상세한 설명】

## 【발명의 목적】

## 【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <8> 본 발명은 광원에 관한 것으로서, 특히 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 포함하는 다파장 광을 출력할 수 있는 다파장 광원에 관한 것이다.
- <9> 파장 분할 다중 방식의 광통신 시스템은 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 광신호로 다중화시켜서 송신 매체로 사용하고, 수신된 다중화된 광신호를 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들로 역다중화시켜서 검출해내는 광통신 방법의 일종이다. 상술한 파장 분할 다중 방법은 다른 종류의 통신 방법에 비해서 보다 효율적인 통신 용량의 확충이 가능하고, 전송 데이터의 형태에 구애받지 않고 송신이 가능하다.
- <10> 상술한 파장 분할 다중 방식의 광통신 시스템은 각각의 가입자들에게 데이터를 전송하기 위해서 상호 다른 파장을 갖는 복수의 하향 채널들을 하향 광신호로 다중화시켜서 출력하고, 각 가입자로부터 수신된 상향 채널들을 검출해내는 중앙 기지국과, 상기 각각의 가입자와 상기 중앙 기지국의 사이에서 상기 각 가입자와 상기 중앙 기지국을 중계하는 지역 기지국을 포함한다.
- <11> 상술한 파장 분할 다중 방식은 광원으로서 복수의 단파장 광원 또는 비간섭성의 다파장 광원 등을 사용할 수 있다. 상술한 단파장 광원으로는 분포귀환 레이저나, 페브리-페롯 레이저 등이 사용 가능하며, 비간섭성의 다파장 광원으로는 어븀 첨가 광섬유 증폭기(Erbium Doped Fiber Amplifier) 또는 발광 다이오드(Light Emitting Diode : LED) 등이 사용 가능하다.

- <12>      상기 단파장 광원들은 레이저 공진에 의해서 단일 파장을 갖도록 모드 고정된 단 하나의 채널만을 생성함으로써 장거리 전송이 유리하고, 채널의 파워 손실 및 노이즈 발생이 최소화된다.
- <13>      그러나, 단파장 광원은 전송하고자 하는 채널들의 수에 일대일 대응될 수 있도록 복수개 구비해야만 함으로써 파장 분할 다중화 방식의 광통신 시스템의 부피가 커지고, 생산비가 증대되는 문제가 있다.
- <14>      상술한 단파장 광원 등의 문제를 해결하기 위한 대안으로서 제안되고 있는 발광 다이오드 등과 같은 다파장 광원은 그 출력이 비간섭성 광이므로 상술한 단파장 광원 등에 비해서 장거리 전송이 용이하지 않다.
- <15>      따라서, 상술한 다파장 광원과 단파장 광원의 단점을 보완할 수 있도록 페브리-페롯 레이저에서 상호 다른 파장을 갖는 채널들을 포함하는 다파장 광을 생성 및 증폭시키는 방법 등이 제안되고 있다.
- <16>      그러나, 상술한 페브리-페롯 레이저에서 출력된 복수의 채널들을 포함하는 다파장 광은 각 채널들의 파워 떨림(Fluctuation) 현상이 크게 발생하며, 이는 상대 강도 잡음(Relative Intensity Noise)을 증가시키는 요인으로 작용하는 문제가 있다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <17>      본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 본 발명의 목적은 상대 강도 잡음(Relative Intensity Noise)이 작고, 생산비가 저렴한 다파장 광원을 제공함에 있다.





- <18> 본 발명에 따른 다파장 광원은,
- <19> 기관과;
- <20> 상기 기관 상에 적층되어져 있으며 문턱 전류 이하의 구동 전류에 의해 구동됨으로써 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 포함하는 다파장 광을 생성하는 페브리-페롯 레이저와, 그 일단이 상기 페브리-페롯 레이저의 일단에 대향되도록 상기 기관 상에 적층됨으로써 상기 페브리-페롯 레이저로부터 입력된 상기 다파장 광을 증폭시키는 반도체 광증폭기를 포함하며,
- <21> 상기 반도체 광증폭기를 포화 영역에서 구동시킴으로써 상기 페브리-페롯 레이저로부터 입력된 상기 다파장 광 채널들의 파워를 증폭시킴과 동시에, 상기 다파장 광 채널들의 파워 떨림(Fluctuation) 현상을 감소시킨다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

- <22> 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- <23> 도 1은 본발명의 제1 실시예로서 페브리-페롯 레이저와 반도체 광증폭기가 단일 기관 상에 집적된 다파장 광원을 나타내는 사시도이다. 도 1을 참조하면 본 발명의 제1 실시예에 따른 다파장 광원(100)은 기관(110)과, 문턱 전류 이하의 구동 전류에 의해 구동되는 페브리-페롯 레이저(120)와, 반도체 광증폭기(130)를 포함한다. 상기 다파장 광원(300)은 상기 페브리-페롯 레이저(120)의 일면을 포함하는 끝단에 고반사 층(101)이 코팅된다. 또한, 상기 다파장 광원(110)은 상기 페브리-페롯 레이저(120)의 상기 반도체 광증폭기에 대향되는 일면(120a)과, 상

기 반도체 광증폭기(130)의 상기 페브리-페롯 레이저(120)에 대향되는 일면(130a)과, 상기 반도체 광증폭기(130)의 일면을 포함하는 끝단(102) 각각에 무반사 층이 코팅된다.

<24> 상기 페브리-페롯 레이저(120)는 상기 기판(110) 상에 적층되어져 있으며 문턱 전류 이하의 구동 전류에 의해 구동됨으로써 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 포함하는 다파장 광을 출력한다.

<25> 상기 반도체 광증폭기(130)는 그 일단이 상기 페브리-페롯 레이저(120)의 일단에 대향되도록 상기 기판(110) 상에 적층됨으로써 상기 페브리-페롯 레이저(120)로부터 입력된 상기 다파장 광을 증폭시킨다.

<26> 도 2는 도 1에 도시된 다파장 광원의 평면도를 나타낸다. 도 2를 참조하면, 상기 반도체 광증폭기(130)의 상기 페브리-페롯 레이저(120)에 대향되는 일단(130a)은 상기 페브리-페롯 레이저(120)의 일단(120a)에 대해서 기결정된 각도로 기울어진 경사를 갖도록 형성됨으로써, 상기 페브리-페롯 레이저(120)에서 출력된 상기 다파장 광이 상기 반도체 광증폭기(130)에서 상기 페브리-페롯 레이저(120)로 재반사되는 것이 방지된다. 또한, 상기 반도체 광증폭기(130)의 밴드갭은 상기 페브리-페롯 레이저(120)의 밴드갭 보다 낮게 형성됨으로써, 상기 페브리-페롯 레이저(120)에서 출력된 상기 다파장 광의 파장 대역과 상기 반도체 광증폭기(130)에서 증폭 가능한 이득 대역이 일치하게 된다. 상기 반도체 광증폭기(130)의 상기 페브리-페롯 레이저(120)에 대향되는 일면(130a)과, 상기 페브리-페롯 레이저(120)의 상기 반도체 광증폭기(130)에 대향되는 일면(120a)에는 무반사 층이 코팅된다.

<27> 상기 페브리-페롯 레이저(120)는 그 길이에 따라서 출력되는 채널들 각각의 피크 파장과 채널들 사이의 간격이 결정된다. 따라서, 상술한 파장 분할 다중 방식의 시스템에 도 2에 도시

된 다파장 광원이 적용될 경우에, 상기 페브리-페롯 레이저의 길이를 조절함으로써 상술한 파장 분할 다중 방식 시스템에 필요한 채널의 파장과 간격을 조정할 수 있다.

<28> 도 3은 도 1에 도시된 반도체 광증폭기 내부에 입력되는 다파장 광과 반도체 광증폭기에서 증폭된 다파장 광들 파워 사이의 상관 관계인 이득 곡선 그래프를 나타내고, 도 4는 도 1에 도시된 반도체 광증폭기에 입력되는 다파장 광의 파워를 비교해서 나타낸다. 또한, 도 5는 도 1에 반도체 광증폭기에서 증폭시킨 다파장 광의 파워를 비교해서 나타낸다. 도 3내지 도 5에 도시된 그래프들을 참조해서 본 발명의 제1 실시예인 도 1에 도시된 다파장 광원의 동작 특성을 설명하도록 한다.

<29> 도 3에 도시된 반도체 광증폭기의 이득 곡선은 반도체 광증폭기에 입력된 다파장 광의 파워에 따라서 증폭되는 다파장 광의 파워 변화를 나타내는 그래프로서, 상기 반도체 광증폭기의 내부에 입력되는 다파장 광의 파워가 증가함에 따라서 증폭되는 다파장 광의 파워 또한 점차적으로 증가하는 일반 영역과, 입력된 다파장 광의 파워에 비해서 증폭되는 증폭율이 일반 영역에 비해서 감소하는 이득 포화 영역으로 구분할 수 있다. 상술한 이득 포화 영역은 반도체 광증폭기 내부에 입력되는 다파장 광의 파워가 증가할 수록 반도체 광증폭기에 공급된 전하들의 유도 방출로 소모되는 전하량이 상기 반도체 광증폭기에 공급되는 전하량 보다 증가하게 됨에 기인하는 현상이다.

<30> 도 4는 도 1에 도시된 상기 반도체 광증폭기에 입력되는 다파장 광들의 파워를 비교한 그래프로서, 상기 다파장 광들은 상기 페브리-페롯 레이저에서 출력된다. 제1 다파장 광(310)은 상기 반도체 광증폭기의 이득 포화 영역에 해당하는 파워를 가지며 제2 다파장 광(320) 보다 그 파워가 크다. 상기 제2 다파장 광(320)은 상기 제1 다파장 광(310) 보다 작은 파워를 갖음으로써, 상기 이득 포화 영역이 아닌 상기 반도체 광증폭기의 일반 영역에서 증폭된다. 상기

제1 및 제2 다파장 광(320) 각각은 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 포함하며, 각 채널들이 시간에 따라서 파워가 변화는 현상을 파워 떨림(Fluctuation) 현상이라 하도록 한다.

<31> 도 5는 도 1에 도시된 반도체 광증폭기에서 증폭된 다파장 광들의 파워를 비교한 그래프로서, 상기 도 4에 도시된 제1 및 제2 다파장 광의 파워에 따라서 상기 반도체 광증폭기에서 증폭된 다파장 광의 파워를 나타낸다. 상술한 바와 같이 상기 반도체 광증폭기의 일반 영역은 증폭되는 파워가 입력되는 다파장 광의 파워에 비례해서 증가하는 영역으로서, 상기 반도체 광증폭기에 입력되는 제2 다파장 광의 파워 떨림 현상은 제한 받지 않게 된다. 그러나, 상술한 제1 다파장 광은 파워에 비해서 증폭되는 증폭율이 일반 영역에 비해서 감소하는 이득 포화 영역에 입력됨으로써 그 내부에 포함된 복수의 채널의 시간에 따른 파워 떨림 현상 또한 감소하게 되는 이점이 있다.

<32> 즉, 도 1에 도시된 페브리-페롯 레이저에서 출력되는 다파장 광의 파워가 상기 반도체 광증폭기의 이득 포화 영역에 포함되는 파워를 갖도록함으로써 상기 다파장 광의 파워 떨림 현상을 감소시키게 된다. 또한, 상술한 파워 떨림 현상의 감소는 상대 강도 잡음을 감소시키게 되는 이점이 있다.

<33> 도 6은 본 발명의 제2 실시예로서 다파장 광원을 포함하는 파장 분할 다중 방식의 통신 시스템을 나타낸다. 상술한 파장 분할 다중 방식의 통신 시스템은 다파장 광을 출력하는 중앙 기지국(200)과, 상기 중앙 기지국(200)과 광섬유로 연결된 지역 기지국(230)과, 상기 지역 기지국(230)과 연결된 복수의 가입자들(240-1 ~ 240-n)을 포함한다.

<34> 상기 중앙 기지국은 다파장 광을 생성하는 광원부(210)와, 역다중화된 상향 채널들 각각을 검출해내는 복수의 광검출기들(203-1 ~ 203-n)과, 역다중화기와, 제1 다중화/역다중화기

(221)와, 복수의 변조기들(201-1 ~ 201-n)과, 복수의 파장 선택 결합기들(202-1 ~ 202- n)을 포함한다.

- <35>       상기 광원부(211)는 문턱 전류 이하의 구동 전류로 구동됨으로서 상호 다른 파장을 갖는 복수의 하향 채널을 포함하는 다파장 광을 생성하는 레이저(211)와, 상기 다파장 광을 이득 포화된 상태에서 증폭시켜서 출력하는 반도체 광증폭기(212)를 포함함으로써, 상기 다파장 광의 하향 채널들의 상대 강도 잡음을 감소시키면서 증폭시킨다. 상기 레이저(211)는 페브리-페롯 레이저(Fabry-Perot Laser) 등이 사용 가능하다.
- <36>       상기 역다중화기(220)는 상기 광원부(210)에서 생성된 상기 다파장 광을 상호 다른 파장을 갖는 복수의 하향 채널들로 역다중화시켜서 상기 변조기들(201-1 ~ 201-n) 각각으로 출력하며, 광도파로열 격자(Arrayed Waveguid Grating) 등이 사용 가능하다.
- <37>       상기 제1 다중화/역다중화기(MUX/DEMUX, 221)는 상기 지역 기지국(230)으로부터 수신된 상향 광신호를 상호 다른 파장을 갖는 복수의 상향 채널들로 역다중화시켜서 상기 광검출기들(203-1 ~ 203-n) 각각으로 출력하고, 상기 변조기들(201-1 ~ 201-n)에서 변조된 하향 채널들을 하향 광신호로 다중화시켜서 상기 지역 기지국(230)으로 출력한다.
- <38>       상기 광검출기들(203-1 ~ 203-n)은 상기 제1 다중화/역다중화기(221)에서 역다중화된 상향 채널들 각각을 검출해내며, 포토 다이오드 등의 수광형 수동 소자들을 포함할 수 있다.
- <39>       상기 파장 선택 결합기들(202-1 ~ 202-n)은 상기 변조기에서 변조된 상기 하향 채널을 상기 제1 다중화/역다중화기(221)로 출력하고, 상기 제1 다중화/역다중화기(221)로부터 수신된 상기 상향 채널들 각각을 해당 광검출기(202-1 ~ 202-n)로 출력한다.



- <40>      상기 지역 기지국(230)은 제2 다중화/역다중화기(231)를 포함함으로써 상기 가입자들 (240-1 ~ 240-n) 각각으로부터 수신된 상호 다른 파장을 갖는 복수의 상향 채널들을 상향 광신 호로 다중화시켜서 상기 중앙 기지국(200)으로 출력하고, 상기 중앙 기지국(200)으로부터 수신 된 상기 하향 광신호를 복수의 하향 채널들로 역다중화시켜서 상기 가입자들(240-1 ~ 240-n)로 출력한다.
- <41>      상기 가입자들(240-1 ~ 240-n)은 각각의 광검출기(242)와, 광원(243)과, 파장 선택 결합 기(241)를 포함한다.
- <42>      상기 파장 선택 결합기(241)는 상기 지역 기지국(230)로부터 수신된 상기 하향 채널을 상기 광검출기(242)로 출력하고, 상기 광원(243)에서 생성된 상향 채널을 상기 지역 기지국 (230)으로 출력한다.
- <43>      상기 광검출기(242)는 상기 지역 기지국으로부터 수신된 해당 하향 채널을 검출해내며, 포토 다이오드(Photo Diode) 등을 포함할 수 있다.
- <44>      상기 광원(243)은 상향 채널을 상기 파장 선택 결합기(241)로 출력하며, 반도체 레이저 (Semiconductor Laser) 등을 포함할 수 있다.
- <45>      도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 파장 분할 다중 시스템의 구성을 나타낸다. 도 7을 참조하면, 상술한 파장 분할 다중 시스템은 하향 광신호를 생성하는 중앙 기지국(Central Office, 300)과, 상기 하향 광신호를 상호 다른 파장을 갖는 복수의 하향 채널들로 역다중화시 키는 지역 기지국(340)과, 상기 지역 기지국(340)과 연결된 복수의 가입자들(350-1 ~ 350-n)을 포함한다.



- <46>      상기 중앙 기지국(300)은 파장 잠김된 각각의 하향 채널들을 생성하는 복수의 광원들(313-1 ~ 313-n)과, 상향 채널들 각각을 검출해내는 복수의 광검출기들(311-1 ~ 311-n)과, 제1 다중화/역다중화기(312)와, 하향 광대역 광원(330)과, 상향 광대역 광원(320)과, 광 결합기(310)와, 파장 선택 결합기들(314-1 ~ 314-n)을 포함한다.
- <47>      상기 광원들(313-1 ~ 313-n) 각각은 해당 비간섭성 광에 의해서 상호 다른 파장을 갖는 파장 잠김된 하향 채널들을 생성한다.
- <48>      상기 광검출기들(311-1 ~ 311-n) 각각은 상기 제1 다중화/역다중화기(312)로부터 수신된 해당 상향 채널을 검출해낸다.
- <49>      상기 파장 선택 결합기들(314-1 ~ 314-n) 각각은 상기 제1 다중화/역다중화기(312)로부터 수신된 비간섭성 광들을 상기 광원들(313-1 ~ 313-n) 각각으로 출력하고, 상기 제1 다중화/역다중화기(312)로부터 수신된 상향 채널들을 상기 광검출기들(311-1 ~ 311-n)로 출력한다. 또한, 상기 파장 선택 결합기들(314-1 ~ 314-n) 각각은 상기 광원들(313-1 ~ 313-n)에서 생성된 하향 채널들을 상기 제1 다중화/역다중화기(312)로 출력한다.
- <50>      상기 하향 광대역 광원(330)은 하향 광을 생성하는 제1 레이저(333)와, 제1 반도체 광증폭기(332)와, 제1 아이솔레이터(331)를 포함함으로써 상기 광원들(313-1 ~ 313-n) 각각이 파장 잠김된 하향 채널을 생성할 수 있도록 한다.
- <51>      상기 제1 레이저(333)는 페브리-페롯 레이저를 사용할 수 있으며, 문턱 전류 이하의 구동 전류로 구동됨으로써 상기 광원들(313-1 ~ 313-n)을 파장 잠금시키기 위한 상호 다른 파장을 갖는 복수의 비간섭성 광들을 포함하는 하향 광을 생성한다.

- <52>      상기 제1 반도체 광증폭기(332)는 상기 레이저에서 생성된 하향 광을 이득 포화된 상태에서 증폭시킴으로써 상기 하향 광의 파워 떨림(Fluctuation) 현상 및 그로 인한 상기 하향 광의 상대 세기 잡음을 감소시키는 이점이 있다.
- <53>      상기 제1 아이솔레이터(331)은 상기 광 결합기(310)와 연결됨으로써 상기 제1 반도체 광증폭기(332)에서 증폭된 하향 광을 상기 광 결합기(310)로 출력하고, 상기 광 결합기(310)로부터 수신된 상기 상향 광신호를 상기 광 결합기(310)로 반사시킨다.
- <54>      상기 상향 광대역 광원(320)은 상향 광을 생성하는 제2 레이저(323)와, 제2 반도체 광증폭기(322)와 제2 아이솔레이터(321)를 포함하며, 상기 가입자들(350-1 ~ 350-n) 각각을 파장 잠금시키기 위한 복수의 비간섭성 광들을 포함하는 상향 광을 출력한다.
- <55>      상기 제2 레이저(323)는 페브리-페롯 레이저를 사용할 수 있으며, 문턱 전류 이하의 구동 전류로 구동됨으로써 상기 가입자들(350-1 ~ 350-n)을 파장 잠금시키기 위한 상호 다른 파장을 갖는 복수의 비간섭성 광들을 포함하는 상향 광을 생성한다.
- <56>      상기 제2 반도체 광증폭기(322)는 상기 제2 레이저(323)에서 생성된 상향 광을 이득 포화된 상태에서 증폭시킴으로써 상기 상향 광의 파워 떨림(Fluctuation) 현상 및 그로 인한 상기 하향 광의 상대 세기 잡음을 감소시킨다.
- <57>      상기 제2 아이솔레이터(321)은 상기 광 결합기(310)와 연결됨으로써 상기 제2 반도체 광증폭기(322)에서 증폭된 상향 광을 상기 광 결합기(310)로 출력하고, 상기 광결합기(310)로부터 수신된 상기 하향 광신호를 상기 광결합기(310)로 반사시킨다.
- <58>      상기 제1 다중화/역다중화기(312)는 상기 하향 광대역 광원(330)에서 생성된 상기 하향 광을 복수의 비간섭성 광들로 역다중화시켜서 상기 파장 선택 결합기들(314-1 ~ 314-n) 각각으



로 출력하고, 상기 광원들(313-1 ~ 313-n)에서 생성된 하향 채널들을 하향 광신호로 다중화시켜서 상기 광 결합기(310)로 출력한다. 또한, 상기 제1 다중화/역다중화기(312)는 상기 광 결합기(310)로부터 수신된 상향 광신호를 상호 다른 파장을 갖는 상향 채널들로 역다중화시켜서 상기 광검출기들(311-1 ~ 311-n) 각각으로 출력한다.

<59>       상기 광 결합기(310)는 상기 하향 광 및 상향 광신호를 상기 제1 다중화/역다중화기(312)로 출력하고, 상기 상향 광 및 하향 광신호를 상기 지역 기지국(340)으로 출력한다.

<60>       상기 지역 기지국(340)은 제2 다중화/역다중화기(341)를 포함한다. 상기 제2 다중화/역다중화기(341)는 상기 광 결합기(310)로부터 수신된 상기 하향 광신호를 상호 다른 파장을 갖는 하향 채널들로 역다중화시켜서 상기 가입자들(350-1 ~ 350-n) 각각으로 출력하고, 상기 가입자들(350-1 ~ 350-n) 각각에서 생성된 상호 다른 파장을 갖는 복수의 상향 채널들을 상향 광신호로 다중화시켜서 상기 중앙 기지국(300)으로 출력한다. 또한, 상기 제2 다중화/역다중화기(341)는 상기 중앙 기지국(300)으로부터 수신된 상기 상향 광을 상호 다른 파장을 갖는 복수의 비간섭성 광들로 역다중화시켜서 상기 가입자들(350-1 ~ 350-n) 각각으로 출력한다.

<61>       상기 가입자들(350-1 ~ 350-n) 각각은 해당 비간섭성 광에 의해서 파장 잠김된 상향 채널을 생성하는 광원(353)과, 해당 하향 채널을 검출해내는 광검출기(352)와, 상기 지역 기지국(340)으로부터 수신된 상기 하향 채널을 상기 광검출기(352)로 출력하고, 상기 비간섭성 광을 상기 광원(353)으로 출력한다. 또한, 상기 파장 선택 결합기(351)는 상기 광원(353)에서 생성된 파장 잠김된 상향 채널을 상기 지역 기지국(340)으로 출력한다.

<62>       상기 광원(353)은 페브리-페롯 레이저 등을 포함할 수 있으며, 상기 광검출기(352)는 포토 다이오드 등을 포함할 수 있다.

<63> 즉, 본 발명은 페브리-페롯 레이저 등과 같은 단일 파장을 갖는 채널을 출력하는 간섭성 광을 임계전류 이하의 구동 전류로 구동시킴으로써 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 포함하는 다파장 광을 생성하고, 높은 구동 전류로 구동된 이득 포화 상태의 반도체 광증폭기에서 증폭시킴으로써 각 채널들의 이득이 일정하게 유지된 다파장 광을 생성할 수 있는 이점이 있다.

#### 【발명의 효과】

<64> 본 발명에 따른 다파장 광원은 페브리-페롯 레이저에서 레이저 공진 이전에 발생한 상호 다른 복수의 채널을 갖는 다파장 광을 이득 포화된 상태의 반도체 광증폭기에서 증폭시킴으로써 상기 각 채널의 파워 떨림 현상을 감소시키고, 그로 인해서 상대 강도 잡음(Relative Intensity Noise : RIN) 또한 감소되는 이점이 있다. 또한, 상술한 반도체 광증폭기와 페브리-페롯 레이저의 집적이 용이함으로 인해서 보다 소형화된 다파장 광원의 제작이 용이하고, 생산비가 절감되는 이점이 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

다파장 광원에 있어서,

기판과 ;

상기 기판 상에 적층되어져 있으며 문턱 전류 이하의 구동 전류에 의해 구동됨으로써 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 포함하는 다파장 광을 생성하는 페브리-페롯 레이저와;

그 일단이 상기 페브리-페롯 레이저의 일단에 대향되도록 상기 기판 상에 적층됨으로써 상기 페브리-페롯 레이저로부터 입력된 상기 다파장 광을 증폭시키는 반도체 광증폭기를 포함하며,

상기 반도체 광증폭기를 이득 포화 상태에서 구동시킴으로써 상기 다파장 광의 채널들을 상대 강도 잡음을 줄이는 동시에 증폭시킴을 특징으로 하는 다파장 광원.

**【청구항 2】**

제 1항에 있어서,

상기 페브리-페롯 레이저를 포함하는 상기 다파장 광원의 끝 단에 코팅된 고반사 층과;

상기 기판 상에 형성된 상기 페브리-페롯 레이저와 상기 반도체 광증폭기의 대향되는 양 단과, 상기 반도체 광증폭기를 포함하는 상기 다파장 광원의 끝 단에 코팅된 무반사 층을 더 포함함을 특징으로 하는 다파장 광원.

## 【청구항 3】

제 1항에 있어서,

상기 반도체 광증폭기의 밴드갭을 상기 페브리-페롯 레이저의 밴드갭 보다 낮게 형성함으로써, 상기 페브리-페롯 레이저에서 출력된 상기 다파장 광의 파장 대역과 상기 반도체 광증폭기에서 증폭 가능한 이득 대역이 일치되도록 함을 특징으로 하는 다파장 광원.

## 【청구항 4】

제 1항에 있어서,

상기 반도체 광증폭기의 상기 페브리-페롯 레이저에 대향되는 일단은 상기 페브리-페롯 레이저의 일단에 대해서 기결정된 각도로 기울어진 경사를 갖도록 형성됨을 특징으로 하는 다파장 광원.

## 【청구항 5】

다파장 광원에 있어서,

문턱 전류 이하의 구동 전류에 의해 구동됨으로써 상호 다른 파장을 갖는 복수의 채널들을 포함하는 다파장 광을 생성하는 페브리-페롯 레이저와;

상기 페브리-페롯 레이저에 연결됨으로써 상기 페브리-페롯 레이저로부터 입력된 상기 다파장 광을 증폭시키는 반도체 광증폭기를 포함하며,



상기 반도체 광증폭기를 이득 포화 상태에서 구동시킴으로써 상기 다파장 광의 채널들을 상대 강도 잡음을 줄이는 동시에 증폭시킴을 특징으로 하는 다파장 광원.

#### 【청구항 6】

제 5항에 있어서,

상기 반도체 광증폭기의 밴드갭이 상기 페브리-페롯 레이저의 밴드갭 보다 낮도록 형성함으로써, 상기 페브리-페롯 레이저에서 출력된 상기 다파장 광의 파장 대역과 상기 반도체 광증폭기에서 증폭 가능한 이득 대역이 일치되도록 함을 특징으로 하는 다파장 광원.

#### 【청구항 7】

중앙 기지국과, 상기 중앙 기지국과 광섬유로 연결된 지역 기지국과, 상기 지역 기지국과 연결된 복수의 가입자들을 포함하는 파장 분할 다중 시스템에 있어서, 상기 중앙 기지국은,

문턱 전류 이하의 구동 전류로 구동됨으로서 상호 다른 파장을 갖는 복수의 하향 채널을 포함하는 다파장 광을 생성하는 레이저와, 상기 다파장 광을 이득 포화된 상태에서 증폭시켜서 출력하는 반도체 광증폭기를 포함하는 광원부와;

상기 다파장 광을 상호 다른 파장을 갖는 복수의 하향 채널들로 역다중화시켜서 출력하는 역다중화기와;

상기 지역 기지국으로부터 수신된 상향 광신호를 상호 다른 파장을 갖는 복수의 상향 채널들로 역다중화시키고, 상기 하향 채널들을 하향 광신호로 다중화시켜서 상기 지역 기지국으로 출력하는 제1 다중화/역다중화기와;



상기 제1 다중화/역다중화기에서 역다중화된 상향 채널들 각각을 검출해내는 복수의 광 검출기들을 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 시스템.

#### 【청구항 8】

제 7항에 있어서, 상기 광원부에 있어서,

상기 레이저는 페브리-페롯 레이저임을 특징으로 하는 파장 분할 다중 시스템.

#### 【청구항 9】

제 7항에 있어서, 상기 중앙 기지국은,

상기 역다중화기에서 역다중화된 상기 하향 채널들 각각을 변조시키는 복수의 변조기들과;  
과;

상기 각 변조기와 상기 제1 다중화/역다중화기의 사이에 위치됨으로써 상기 변조기로부터 수신된 하향 채널을 상기 제1 다중화/역다중화기로 출력하고, 상기 제1 다중화/역다중화기로부터 수신된 상향 채널을 해당 광검출기로 출력하는 각각의 파장 선택 결합기들을 더 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 시스템.

#### 【청구항 10】

제 7항에 있어서, 상기 지역 기지국은,

상기 각 가입자들로부터 수신된 상호 다른 파장을 갖는 복수의 상향 채널들을 상향 광신호로 다중화시켜서 상기 중앙 기지국으로 출력하고, 상기 중앙 기지국으로부터 수신된 상기 하향 광신호를 복수의 하향 채널들로 역다중화시켜서 해당 가입자로 출력하는 제2 다중화/역다중



화기를 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 시스템.

#### 【청구항 11】

제 7항에 있어서, 상기 각 가입자는,

해당 하향 채널을 검출해내는 광검출기와;

상기 상향 채널을 상기 지역 기지국으로 출력하는 광원과;

상기 하향 채널을 상기 광검출기로 출력하고, 상기 광원에서 생성된 상향 채널을 상기 지역 기지국으로 출력하는 파장 선택 결합기를 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 시스템

#### 【청구항 12】

하향 광신호를 생성하는 중앙 기지국과, 상기 하향 광신호를 상호 다른 파장을 갖는 복수의 하향 채널들로 역다중화시키는 지역 기지국과, 상기 지역 기지국과 연결된 복수의 가입자들을 포함하는 파장 분할 다중 시스템에 있어서, 상기 중앙 기지국은,

비간섭성 광들 각각에 의해서 상호 다른 파장을 갖는 파장 잠김된 하향 채널들을 생성하는 각각의 광원과;

복수의 상향 채널들 각각을 검출해내는 복수의 광검출기들과;

문턱 전류 이하의 구동 전류로 구동됨으로써 상기 각 광원을 파장 잠김시키기 위한 상호 다른 파장을 갖는 복수의 비간섭성 광들을 포함하는 하향 광을 생성하는 제1 레이저와, 상기 하향 광을 이득 포화된 상태에서 증폭시켜서 출력하는 제1 반도체 광증폭기와, 상기 지역

기지국으로부터 수신된 상향 광신호를 반사시키며 상기 제1 반도체 광증폭기에서 증폭된 하향 광은 통과시키는 제1 아이솔레이터를 포함하는 하향 광대역 광원과;

문턱 전류 이하의 구동 전류로 구동됨으로써 상기 각 가입자들을 파장 잠금시키기 위한 복수의 비간섭성 광들을 포함하는 상향 광을 생성하는 제2 레이저와, 상기 상향 광을 이득 포화된 상태에서 증폭시켜서 출력하는 제2 반도체 광증폭기와, 상기 하향 광신호를 반사시키며 상기 상향 광을 통과시키는 제2 아이솔레이터를 포함하는 상향 광대역 광원과;

상기 하향 광을 복수의 비간섭성 광들로 역다중화시켜서 해당 광원으로 출력하고, 상기 광원들에서 생성된 하향 채널들을 하향 광신호로 다중화시켜서 출력하며, 상향 광신호를 상호 다른 파장을 갖는 상향 채널들로 역다중화시켜서 해당 광검출기로 출력하는 제1 다중화/역다중화기를 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 시스템.

#### 【청구항 13】

제 12항에 있어서, 상기 중앙 기지국은,

상기 제1 다중화/역다중화기로부터 수신된 비간섭성 광들을 해당 광원으로 출력하고, 상기 상향 채널들을 해당 광검출기로 출력하며, 상기 광원들에서 생성된 하향 채널들을 상기 제1 다중화/역다중화기로 출력하는 각각의 파장 선택 결합기들과;

상기 하향 광 및 상향 광신호를 제1 상기 다중화/역다중화기로 출력하고, 상기 상향 광 및 하향 광신호를 상기 지역 기지국으로 출력하는 광 결합기를 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 시스템.



## 【청구항 14】

제 12항에 있어서, 상기 지역 기지국은,

상기 광 결합기로부터 수신된 상기 하향 광신호를 상호 다른 파장을 갖는 하향 채널들로 역다중화시켜서 해당 가입자로 출력하고, 상기 가입자들 각각에서 생성된 상호 다른 파장을 갖는 복수의 상향 채널들을 상향 광신호로 다중화시켜서 상기 중앙 기지국으로 출력하며, 상기 중앙 기지국으로부터 수신된 상기 상향 광을 상호 다른 파장을 갖는 비간섭성 광들로 역다중화시켜서 상기 가입자들 각각으로 출력하는 제2 다중화/역다중화기를 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 시스템.

## 【청구항 15】

제 12항에 있어서, 상기 각 가입자는,

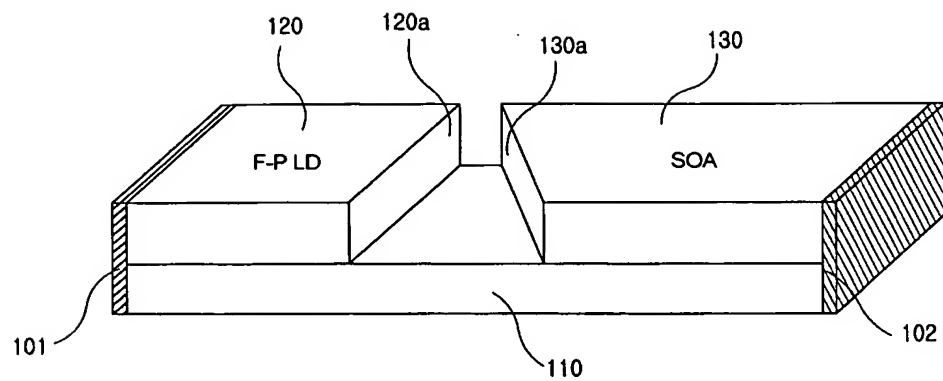
해당 비간섭성 광에 의해서 파장 잠김된 상향 채널을 생성하는 광원과;

해당 하향 채널을 검출해내는 광검출기와;

상기 지역 기지국으로부터 수신된 상기 하향 채널을 상기 광검출기로 출력하고, 상기 비간섭성 광을 상기 광원으로 출력하며, 상기 광원에서 생성된 파장 잠김된 상향 채널을 상기 지역 기지국으로 출력하는 파장 선택 결합기를 포함함을 특징으로 하는 파장 분할 다중 시스템.

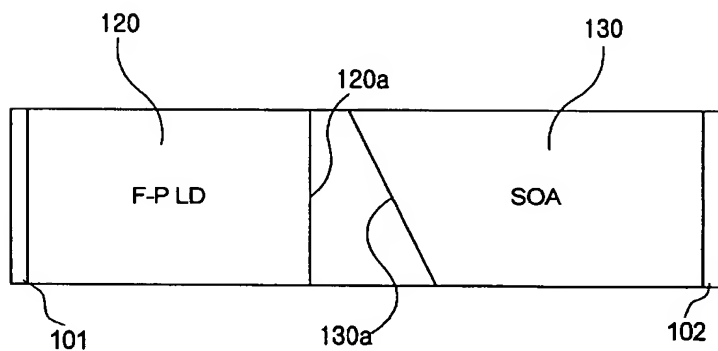
【도면】

【도 1】

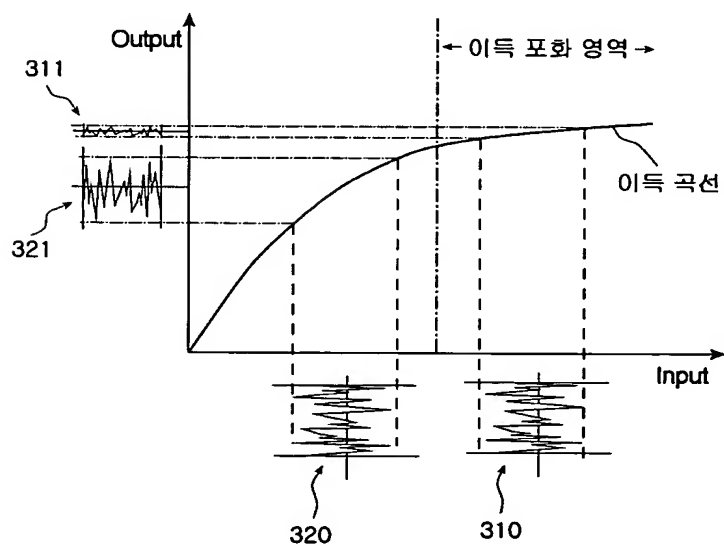


100

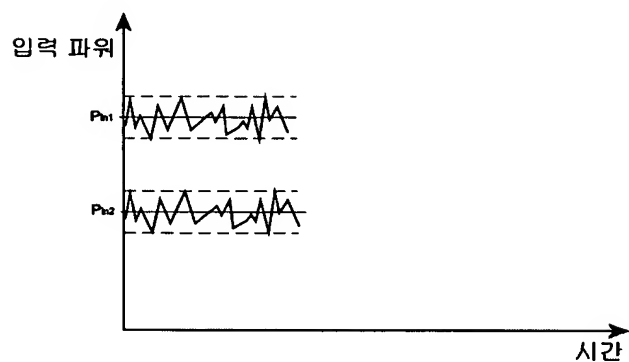
【도 2】



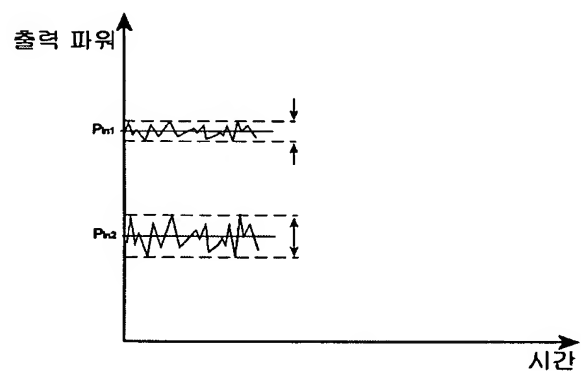
【도 3】



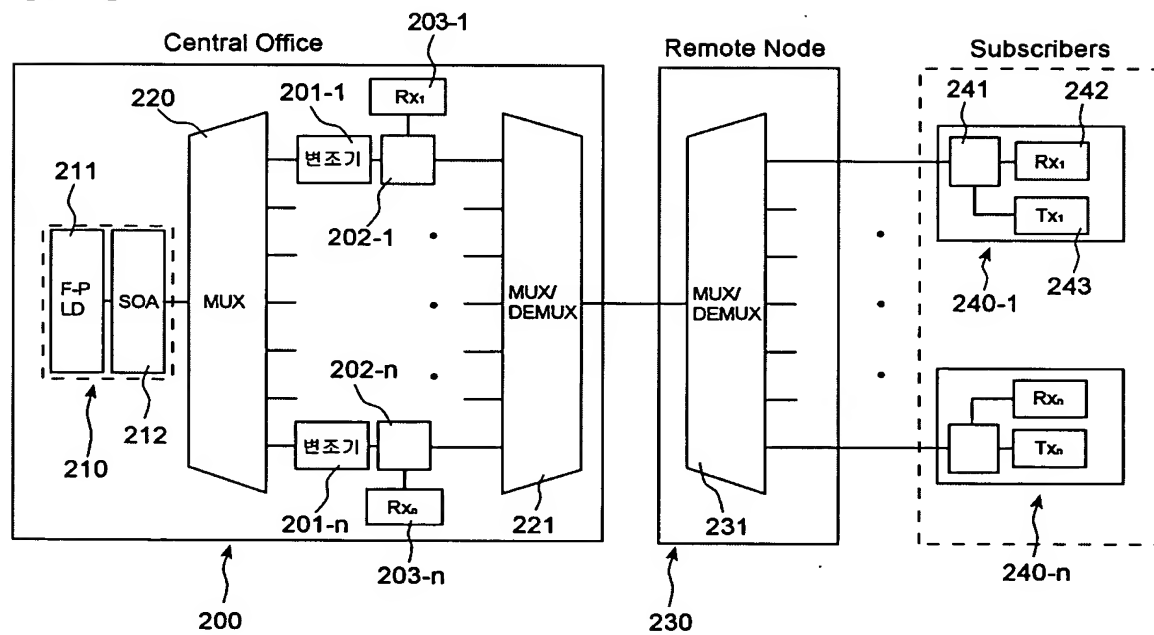
【도 4】



【도 5】



【도 6】



【도 7】

